

636.5
R4472
C92576477

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**CONSUMO E DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE NA FASE DE
1 A 21 DIAS DE IDADE ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO
DIFERENTES FONTES DE ÓLEO**

**Autor: Douglas Ribeiro de Almeida
Orientador: Prof. Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron**

**“Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado
junto ao Curso de Graduação em Zootecnia, da
Universidade do Estado de Mato Grosso,
Campus Universitário de Pontes e Lacerda,
como parte das exigências para obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia”.**

**PONTES E LACERDA
DEZEMBRO / 2013**

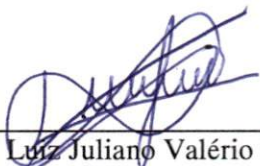
DOUGLAS RIBEIRO DE ALMEIDA

**CONSUMO E DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE NA FASE DE
1 A 21 DIAS DE IDADE ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO
DIFERENTES FONTES DE ÓLEO**

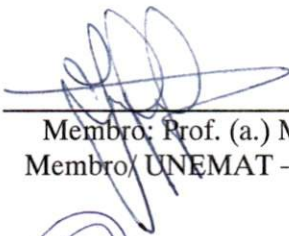
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 06 de dezembro de 2013

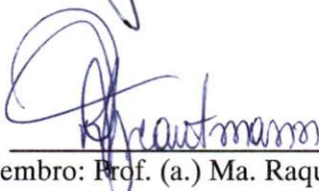
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. (o.) Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Orientador (a):/UNEMAT-Pontes e Lacerda

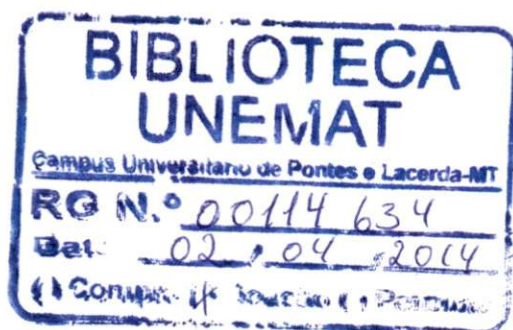


Membro: Prof. (a.) Ma. Mérik Rocha
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda



Membro: Prof. (a.) Ma. Raquel J. T. Machado
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda

À minha família que sempre me incentivou, dando-me apoio em todos os momentos
Vanderli Ribeiro Soares, meu pai, exemplo de sabedoria;
Elizabete Ap. de Almeida Soares, minha mãe, por todo amor a mim dedicado;
Fábio Ribeiro de Almeida, meu irmão, pelo companheirismo.



Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo, por ter me dado a vida.

À minha família pelo apoio, meu pai Vanderli, minha mãe Elizabete.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por fornecer o curso de Bacharelado em Zootecnia.

Ao Departamento de Zootecnia e a todos os professores envolvidos no curso de Zootecnia, em especial ao Professor Luiz Juliano Valério Geron por me ter orientado no desenvolvimento deste trabalho e também pelos ensinamentos valiosos, obrigado a vocês de coração, que Deus esteja sempre guiando os vossos caminhos.

Aos meus amigos de sala de aula que conquistei na Universidade, e a partir daí construímos um forte elo que levarei no coração para sempre, em especial, Fabiana Gomes da Costa, Murillo Mendes, Diogo Rocha, Sebastião Nogueira, Renann Gomes, Ismailly Rezende, Jonas Lobato, Josilei Martins, Josemir Barros, Kenedy Correa, Diesley Rodrigues, Thiago (Ratto), Romulo Souza, Alan Braga, João Vitor Frutuoso, Rodrigo Pacheco, Lucas Cavalini, Kaio Cavalini, Netto (Tomamé), Carlos Soares (Cabeçudo), Eduardo Afonso, Fabiano Messias, Gabriel Benná, Hélio Ferreira. Obrigado a todos que de uma forma direta ou indireta, desejando-me pelo menos boa sorte, que Deus lhes proporcione tudo em dobro.

E mesmo que meus passos sejam falsos, mesmo que os meus caminhos sejam errados, mesmo
que meu jeito de levar a vida incomoda, e sei quem sou... e sei pelo que devo lutar.
Se você que acha meu orgulho é grande, é porque nunca viu o tamanho da minha fé!!!
(Tião Carreiro)

RESUMO

Avaliou a inclusão de 5% de diferentes fontes de óleo (óleo de soja refinado, óleo de soja residual e óleo de vísceras) na alimentação de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade sobre o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e do desempenho animal (ganho médio diária – GMD, ganho médio total – GMT, conversão alimentas – CA e eficiência alimentar – EF). Foram utilizados 150 frangos de corte da raça Cobb, com 1 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três diferentes fontes de óleo, cada tratamento teve cinco repetições (boxes) contendo 10 aves em cada. Os tratamentos foram constituídos de ração com a inclusão de óleo de soja (ROS); ração com óleo residual de soja (ROR) e ração com óleo de vísceras (ROV). Utilizou-se o programa de luz (natural e artificial) por 24 horas. Os dados das variáveis de consumo e desempenho animal foram submetidos a análise de variância no programa SAEG, e as diferenças obtidas foram avaliadas por teste de media (Tukey) considerando 5% de significância. As diferentes fontes de óleo (ROS, ROR e ROV) não alteram ($P>0,05$) o consumo de matéria seca (MS); matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade. Porém a ROR apresentou maior ($P<0,05$) valor de consumo de extrato etéreo (EE) de $3,11 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ em relação a ROV de $2,53 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, porém a ROS apresentou valor de $2,88 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, o qual foi semelhante a ROR e ROV. A inclusão de 5% das diferentes fontes de óleo (ROS, ROR e ROV) não influenciou ($P>0,05$) o ganho médio total (GMT), ganho médio diário (GMD) a conversão alimentar (CA) e a eficiência alimentar (EF) de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias. Desta forma, conclui-se a inclusão de 5% das diferentes fontes de óleo não alteram o consumo de matéria seca, matéria orgânica e fibra em detergente neutro, além disso, as diferentes fontes de óleo (óleo de soja refinado, óleo de soja residual e óleo de vísceras) na alimentação de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade não altera o ganho médio diário, ganho médio total, a conversão alimentar e a eficiência alimentar, assim, recomenda-se a utilização da fonte de óleo de menor custo disponível no mercado.

Palavras-chave: nutrição, óleo de soja, óleo de vísceras.

ABSTRACT

Evaluated the addition of 5 % of different sources of oil (soybean oil , soybean oil and residual oil offal) in diets for broiler chickens during 1-21 days of age on the consumption of dry matter (DM) , organic matter (OM) , crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) and animal performance (average daily gain - ADG, total average gain - GMT , nourish conversion - CA and feed efficiency - EF) . A total of 150 broiler breed Cobb , with one day of age , distributed in a completely randomized design with three different oil sources , each treatment had five replicates (boxes) containing 10 birds in each . The treatments consisted of diets with the inclusion of soybean oil (ROS), residual oil feed with soybean (ROR) and diet with oil offal (ROV) . We used the program of light (natural and artificial) for 24 hours. Data for the variables of intake and performance were subjected to analysis of variance SAEG the program, and the differences were evaluated by test media (Tukey) considering 5 % significance . The different sources of oil (ROS and ROR ROV) do not change ($P > 0.05$) consumption of dry matter (DM), organic matter (OM) , crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) of chickens in the stage 1 to 21 days of age. However ROR showed higher ($P < 0.05$) consumption value of ether extract (EE) of 3.11 g pet -1 day-1 compared to 2.53 g Animal ROV - 1 day- 1 , but the ROS showed a value of 2.88 g pet - 1 day- 1 which was similar to the ROV and ROR . The inclusion of 5 % of the different sources of oil (ROS and ROR ROV) did not affect ($P > 0.05$) the total average gain (GMT) , average daily gain (ADG) the feed conversion (FC) and feed efficiency (EF) of broiler chickens during 1-21 days. Thus concludes the inclusion of 5 % of different oil sources do not affect the intake of dry matter, organic matter and neutral detergent fiber, moreover, the different sources of oil (soybean oil , soybean oil and residual viscera oil) in the diet of broiler chickens during 1-21 days of age does not affect average daily gain , total average gain , feed conversion and feed efficiency , so it is recommended to use the power of lower oil cost on the market.

Keywords: nutrition, soybean oil, poultry fat oil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Foto aérea do Campus Universitário de Pontes e Lacerda – UNEMAT.....	24
Figura 2 - Frangos de corte da linhagem COOB utilizados no presente estudo Fonte: elaborado pelo autor.....	24
Figura 3 -Visualização do comedouro tubular dentro do boxe do presente estudo.....	27
Figura 4 - Visualização do sistema de aquecimento e bebedouros utilizados nos boxes para o desenvolvimento do presente estudo.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho de frangos de corte, no período de 1 a 45 dias de idade, de acordo com as diferentes fontes de óleo.....	22
Tabela 2 - Perfil de ácidos graxos da carne da coxa e sobre coxa de frangos na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com diferentes fontes de óleos.....	22
Tabela 3 - Consumo de ração (kg), ganho de peso (kg) e conversão alimentar de frangos de corte machos e fêmeas alimentados com diferentes proporções de ácidos graxos poli-insaturados n(6):n(3) em períodos de crescimento diferenciado.....	23
Tabela 4-Desempenho produtivo médio das aves de acordo com o óleo e a situação imunológica aos 21, 35 e 42 dias de idade.....	24
Tabela 5 - Composição bromatológica dos alimentos experimentais.....	26
Tabela 6 - Composição percentual e bromatológica das rações com diferentes fontes de óleos para a fase inicial (1 -21 dias de idade) de frangos de corte.....	27
Tabela 7 - Consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) para dos frangos na fase total (1 a 21 dias) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleos.....	30
Tabela 8 - Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso corporal médio (PC médio), ganho total do período (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de frangos na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleos.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Históricos da avicultura no Brasil e no Mato Grosso	13
2.1.1 Perspectiva de mercado para avicultura no Brasil	11
2.2 Alimentação de frangos de corte	14
2.2.1 Principais alimentos utilizados na alimentação de frangos de corte	13
2.2.2 Utilização de alimentos alternativos na alimentação de animais monogástricos	13
2.3 Lipídeos	17
2.3.1 Vantagens de utilização de lipídeos na nutrição animal	16
2.3.2 Fontes de óleos e gorduras na dieta de aves	18
2.4 Desempenhos animal alimentados com diferentes fontes de lipídeos.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o setor agroindustrial brasileiro passou por transformações em sua estrutura produtiva, deste modo surgiram os complexos agro-indutriais, geralmente comandadas por uma unidade maior, sendo responsável pelo planejamento e controle das unidades menores. Surgindo a partir daí o Complexo Avícola Brasileiro, sendo este interligado a setores como a indústria de rações, indústrias farmacêuticas, indústria de máquinas equipamentos e redes de supermercados (FREITAS; BERTOGLIO, 2001).

O crescimento da avicultura industrial e sua expansão em diversas áreas do Brasil estão relacionados às dinâmicas dos espaços rurais influenciadas por demandas comerciais e produtivas. A avicultura se estabelece numa cadeia produtiva cujos efeitos precisam ser dimensionados do ponto de vista da transição a que os produtores se submeteram para acompanhar a escala e o padrão tecnológico exigidos, de acordo com as estratégias empresariais (BELUSSI, 2010).

Suínos e aves de corte tem como base alimentar milho e farelo de soja. Sendo ainda inseridos minerais e vitaminas, para compor as dietas de cada fase produtiva dos animais, conforme suas exigências nutricionais. Tem como componente mais caro da sua dieta a energia, cujo preço teve elevações recentes importantes, face ao uso de milho e outros grãos para a produção de energia (etanol e biodiesel), causando aumento considerável nos custos de produção da carne de aves e de suínos, visto que a alimentação representa cerca de 70 a 75% dos custos totais de produção (HENN; ZANIN, 2009).

Atualmente as cadeias produtivas de suínos e de aves, têm passado por diversos períodos de instabilidade, em função do baixo preço do produto associado aos elevados custos de produção, como a elevação do preço do milho e soja. Neste sentido, pesquisas envolvendo a utilização de alimentos alternativos são demandadas, com destaque para subprodutos ou resíduos, para a elucidação de novas formas de utilização de produtos e subprodutos e das limitações destes materiais para as diferentes categorias e espécies animais (HENN; ZANIN, 2009).

Mesmo com as constantes pesquisas sobre o uso de alimentos não convencionais em rações de aves, as formulações ainda são basicamente com milho e farelo de soja, principais fontes protéicas e energéticas. Contudo, para melhor balanceamento energético, é indispensável a inclusão de óleo vegetal e/ou gordura nas rações. Assim, quando a gordura é adicionada na dieta, ocorre redução da síntese de ácidos graxos e a ave dispõe de mais energia para os propósitos produtivos que se propõe (PUCCI et al., 2003).

De acordo com Vieira et al. (2002), óleos e gorduras de várias origens em muitas situações práticas, são misturados previamente e incorporados em rações para aves. Essa mistura é, em muitos casos, uma necessidade estratégica da indústria, mas pode ser benéfica, com ganhos de digestibilidade das frações com alto grau de saturação, caso da mistura do sebo bovino com gorduras de menor saturação.

Dessa forma, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo de nutrientes e desempenho (ganho de médio diário, ganho médio total, conversão alimentar e eficiência alimentar) de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com diferentes fontes de óleos (óleo de soja refinado, óleo de soja residual e óleo de vísceras).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Históricos da avicultura no Brasil e no Mato Grosso

A indústria avícola começou a tomar forma na década de 30 com um estilo interessante de desenvolvimento independente. A avicultura se desenvolveu independente de programas governamentais e assim manteve um caráter competitivo que procurava uma produção eficiente em um mercado altamente disputado (MORENG; AVENS, 1990). Esse período teve início com a introdução de diferentes linhagens estrangeiras (MALAVAZZI, 1999).

Nas últimas décadas a avicultura brasileira passou a ter uma maior intensidade no seu processo de produção devido a fatores como melhoria genética, introdução de novas tecnologias, uso de instalações mais apropriadas, alimentação racional e parceria entre produtor e a agroindústria, através de contratos de integração. A partir de então a avicultura passou a ter caráter industrial, estimulada pelos constantes aumentos de produção. Ultimamente, o setor tem grande representação na exportação brasileira (TAVARES; RIBEIRO, 2007).

A evolução da tecnologia empregada na criação de frangos também aumentou a produtividade à medida que encurtou o tempo de vida dessa ave até ser abatida (BOSI, 2012). No agronegócio brasileiro, a cadeia produtiva de aves de corte destacou-se nas últimas décadas por uma trajetória de incremento tecnológico e capacidade de coordenação entre os diferentes agentes que a compõem (MIELE; GIROTTO, 2009).

2.1.1 Perspectiva de mercado para avicultura no Brasil

Ao longo dos últimos anos a avicultura brasileira vem se destacando em sua produção, com aumento da exportação e do consumo interno. Isto seguido de um vertiginoso aumento da tecnologia empregada no país, com o apoio da comunidade científica, propiciando melhorias na qualidade do produto final (HENRIQUE et al., 2010).

O Brasil é considerado o maior exportador mundial de carne de frango, com 39,7% do mercado internacional, seguido por Estados Unidos (32,5%) e o bloco europeu (10,9%), segundo e terceiro no ranking, respectivamente. O levantamento da Ubabef (União Brasileira de Avicultura) indica que o Brasil em 2012 perdeu pequena parte nas exportações globais de carne de frango, recuando para 39,7%, ante os 41,4% do ano anterior. Esta foi a primeira

baixa na produção nacional de carne de frango desde 2000. Ricardo Santin, diretor de mercados da Ubabef ressaltou que nos países asiáticos o produto brasileiro é considerado de alta qualidade e o país é “visto com grande importância na questão da segurança alimentar” (PORTAL SUINOS E AVES, 2013).

Essa estimulação ocorreu por causa da competitividade do nosso produto (carne de frango), e também em função de fatores ocasionais e não controláveis como a crise da vaca louca, os surtos de febre aftosa e de outras enfermidades animais em diversas regiões e países do mundo, o que assegurou ao país uma posição de destaque no cenário mundial para a produção de frangos (MIELE; GIROTTI, 2009).

2.2 Alimentação de frangos de corte

A alimentação é um fator considerado de grande importância econômica, sendo responsável pelo desempenho das aves, e representa maior custo da atividade avícola, por isso é muito importante verificar a qualidade dos alimentos que irão compor uma ração. O conceito moderno de alimentação e produção de frangos sugere que sejam adotados programas de alimentação diferenciados para machos e fêmeas, quando os mesmos são criados separados, e formulações adequadas para inverno e verão, utilizando-se nutrição específica para cada ocasião. De maneira geral é recomendado o uso de rações diferenciadas para cada fase da vida do animal, ração pré-inicial, ração inicial, ração de crescimento e ração final (ALBINO, 1998).

Segundo Andriguetto et al. (1983), com as atuais especializações conseguidas nas linhagens de frangos de corte esta categoria de aves exige maior cuidado quanto ao equilíbrio da dieta, qualidade da matéria-prima e aos aspectos físicos da ração. Os frangos de corte respondem a variações da concentração de energia da dieta, alterando seu consumo e a eficácia da produção. Por isso é muito importante definir os níveis de energia mais ajustados para a produção econômica. Cotta (2003) citou que os fatores que influenciam no consumo alimentar das aves podem estar relacionados ao alimento ou ao meio ambiente, principalmente à temperatura. Seu consumo é regulado em grande parte por suas necessidades energéticas, aonde aumentando a concentração energética da ração sempre causa redução na ingestão.

A alimentação de aves é baseada em consumo, necessidades e recomendações, nas rações devem ser encontrados todos os constituintes que lhe permitem crescer, reproduzir e produzir ovos. Esses nutrientes indispensáveis são: constituintes energéticos, aminoácidos

essenciais, minerais, vitaminas e água. Essas necessidades irão variar de acordo com a condição fisiológica das aves. As características nutricionais da ração a ser distribuída, podem ser definidas quando se conhecem as necessidades, os fatores que as modificam, a digestibilidade e a utilização metabólica dos nutrientes (COTTA, 2003). Rações incompletas ou inadequadas poderão ocasionar queda no crescimento ou produção, perda de eficiência ou sintomas nutritivos de deficiência (ENGLERT, 1998).

De acordo com Garcia et al. (2005) e Ferreira (2010), o aumento do nível energético da dieta pode elevar a eficiência alimentar, esse aspecto é muito importante por que está relacionado ao custo da ração, a sua conversão e a maior ou menor deposição de gordura na carcaça, porque aumentando-se o nível energético aumenta-se também o nível protéico da ração.

Segundo Santos et al. (2012), a alta velocidade de ganho de peso e precocidade dos frangos de corte, torna-se necessário a utilização de altos níveis de energia nas rações, que podem ser conseguidos através da adição de gordura vegetal e animal às rações.

2.2.1 Principais alimentos utilizados na alimentação de frangos de corte

Os grãos de cereais representam entre 60% e 70% de milhões de toneladas de ração balanceada no Brasil, esses atualmente são moídos e misturados com matérias-primas para obter uma ração balanceada, que logo após pode ser peletizada ou granulada (COTTA, 2003). Os cereais possuem grande valor energético, devido ao seu alto teor de amido e baixo teor de fibra, graças a sua alta palatabilidade e de ótima aceitação pelas aves. O teor de proteína da maioria dos grãos é baixo, bem como a qualidade da mesma, são geralmente pobres em cálcio e fósforo (ENGLERT, 1998).

O milho é sem dúvida no Brasil o alimento mais importante para as aves, por ser uma ótima fonte de energia, possui valor de proteína maior que milho cultivado na América do Norte. É importante que quando for fornecido para aves esteja finamente moído, e seu teor de umidade não pode ultrapassar de 14% para evitar perigo de fermentação, que faz com o milho perca seu valor nutritivo e ainda o torna tóxico (ENGLERT, 1998). O milho pode chegar a 70% do total das rações das aves e representa aproximadamente 40% do custo da mesma. Não possui nem uma restrição de uso (SARTORI, 2002). Sua maior limitação como fonte de nutrientes é o baixo teor dos aminoácidos lisina e triptofano (ZARDO; LIMA, 1999).

O grão de soja, através de seu processamento, gera um grande número de produtos, usados principalmente na alimentação humana e animal. O farelo de soja, subproduto da

extração do óleo, é o segundo maior ingrediente e a principal fonte protéica na fabricação de rações (ZARDO; LIMA, 1999). O farelo de soja é o alimento proteico mais utilizado na alimentação das aves no Brasil (ENGLERT, 1998). Além do farelo de soja, a soja integral, por apresentar bom perfil de extrato etéreo, proteico e maior valor de energia metabolizável, tem sido utilizada como ingrediente proteico nas formulações de rações (LEITE, 2002). No entanto, apresenta limitações em virtude dos fatores anti-nutricionais, que dificultam a atuação de enzimas digestivas, podem alterar a morfologia intestinal e interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes (OLIVEIRA et al., 2000).

2.2.2 Utilização de alimentos alternativos na alimentação de animais monogástricos

As dietas habituais para aves são formuladas, especialmente, com milho e farelo de soja. Contudo, por razões econômicas e políticas no cenário mundial, o uso de culturas alimentares tradicionais, como o milho e a soja despontam como importantes alternativas para serem usadas como biocombustíveis. Sendo assim, a utilização de fontes alternativas de alimentos assume papel de destaque na busca de solução deste grave problema mundial, principalmente, para as explorações de suínos e aves, que têm na soja e no milho os seus sustentáculos (FERREIRA, 2010).

Assim como em vários grãos de cereais, o amido é o seu principal constituinte, entretanto, sua digestibilidade pode ser afetada por composição, forma física, interações proteína-amido, integridade celular das unidades contendo amido, fatores anti-nutricionais e forma física do alimento. No sorgo são encontrados compostos fenólicos como o tanino, que possui adstringência e protegem o grão do ataque de pássaros e patógenos. Sendo o tanino um fator anti-nutricional, sobretudo para os monogástricos, ele é capaz de se complexar com as proteínas e carboidratos, afetando a digestibilidade e modificando a palatabilidade pelo seu sabor adstringente (FIALHO; BARBOSA, 2001). Mas hoje em dia já são encontrados variedades dessas plantas com baixos teores de tanino.

A mandioca é considerada uma das culturas mais importantes que possui fontes de carboidratos para os consumidores de renda mais baixa, em países tropicais da América Latina e África. Em algumas regiões do Nordeste do Brasil, a mandioca também é um dos principais cultivos, do qual depende a subsistência e renda dos produtores e a alimentação animal (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

A mandioca trata-se de uma cultura alimentar, que possui vantagens diversas como elevada rusticidade, facilidade de cultivo, alta produtividade de raízes, podendo ser explorada,

em solos pobres, respondendo, adequadamente, ao uso de alta tecnologia. Na alimentação animal, tanto a raiz com a parte aérea da mandioca podem ser usadas de diversas formas, como *in natura*, ensilada, raspa integral, farinha, subproduto da indústria do amido, dentre outras (FERREIRA, 2010).

2.3 Lipídeos

Os lipídeos são pertencentes ao grupo de substâncias chamado de extrato etéreo. Esta fração engloba várias substâncias apolares como pigmentos vegetais, tocoferóis, alguns compostos flavonoides, entre outros. Os lipídeos são a principal forma de reserva energética dos animais. Além de reserva energética orgânica, os lipídeos desempenham outras funções como, por exemplo, estrutural (membrana das células) e hormônios. Do ponto de vista nutricional os triglicerídeos são os lipídeos mais importantes, por representar a maneira mais fácil de elevar o conteúdo energético das rações. As gorduras ou óleos são compostos basicamente de triglicerídeos sendo que suas características físicas dependem das insaturações dos ácidos graxos esterificados. As gorduras animais normalmente possuem altas quantidades de ácidos graxos saturados, sendo sólidos à temperatura ambiente (BERTECHINI, 2004).

As gorduras vegetais são ricas em ácidos graxos insaturados, e, devido a isso, são líquidas. As gorduras animais são ricas em ácidos graxos saturados, e, por isso, são sólidas, na maioria das vezes. As gorduras saturadas são de digestão mais difícil. Entre os ácidos graxos destaca-se o ácido linoleico, que é essencial na dieta dos animais, mas se encontra nas gorduras insaturadas ou óleos vegetais. Dentre as vantagens do uso de gorduras nas rações, estão a melhoria da palatabilidade, a redução da poeira, a redução nas perdas de alimento, a melhoria na conversão alimentar, a melhor preservação do maquinário através de maior lubrificação, facilidade de peletização e aumento do teor de energia da ração (ZARDO; LIMA, 1999).

Os lipídeos exercem funções bioquímicas e fisiológicas importantes no organismo animal. Compõem uma forma de armazenagem e fonte de energia, protegem o organismo do frio, são componentes estruturais do tecido nervoso, regulam o metabolismo e são componentes estruturais de membranas e provitaminas. A digestão das gorduras no lúmen intestinal requer a participação das secreções pancreáticas e biliares. A enzima lipase pancreática atua sobre os triglicerídeos, degradando-os a monoglicerídeos. Nesta fase, as secreções biliares atuam na emulsificação das gorduras para facilitar a ação das enzimas. Os

produtos finais da digestão das gorduras são ácidos graxos, glicerol e monoglicerídeos (ZARDO; LIMA, 1999).

De acordo com Ferreira (2004), a digestibilidade dos lipídeos é condicionada pela formação de micelas, as quais são responsáveis pela solubilização dos triglicerídeos, o que facilita a ação da lipase pancreática. Apesar de o triglicerídeo ser insolúvel em água, uma pequena quantidade pode ser solubilizada, de forma que a água penetre apenas superficialmente na emulsão dos triglicerídeos, fazendo com que esta pequena área solubilizada ou interface lipídeo-água crie um local único para a ação das lipases sobre as moléculas de triglicerídeos.

A rancidez que consiste no processo pelo qual o oxigênio reage com a dupla ligação, produzindo peróxidos e radicais livres, que são quimicamente muito reativos. Os produtos da rancidez têm um odor característico, o que afeta a palatabilidade dos alimentos e pode ser tóxico, e causa a destruição de algumas vitaminas. A rancidez pode ser prevenida ou reduzida por meio da adição de antioxidantes nas gorduras e nos alimentos. A vitamina E é o principal antioxidante natural, embora existam antioxidantes sintéticos, como butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT). Nos grãos, o óleo está protegido contra a rancidez, porque fica compartimentalizado na estrutura celular. Quando o grão é moído para fazer a ração, torna-a susceptível à rancidez. Grãos e sementes como a soja possuem a enzima lipoxidase (lipoxigenase), que estimula a rancidez. O aquecimento da semente de soja reduz a susceptibilidade à rancidez porque inativa a lipoxidase (MACIEL, 2009).

2.3.1 Vantagens de utilização de lipídeos na nutrição animal

Segundo Pupa (2004), o aperfeiçoamento dos métodos de extração de óleos, reduziu-se o teor de extrato etéreo nos resíduos normalmente utilizados na composição das misturas balanceadas. No passado era fácil fazer uma ração com mais de 4% de gordura, porém, hoje é difícil atingir-se 3,5%. Gradualmente tem aumentado o número de componentes de rações que vêm sofrendo uma extração prévia de gordura. A princípio foram as tortas de oleaginosas, as farinhas de peixes e carne e, mais recentemente, os farelos de trigo (extraíndo óleo de germe), de arroz e de milho.

De acordo com a literatura (PUPA 2004; LARA et al., 2005; ALVES, 2012) a descamação da pele, necrose, reprodução e lactação prejudicadas, crescimento retardado e, às vezes, morte são alguns problemas causados pela falta de ácidos graxos em aves e outras espécies animais. A concentração adequada de ácido araquidônico, linoléico e linolênico

corrigem a deficiência, pelo menos parcialmente desta injúrias citadas acima. Além disso, o uso de gorduras nas rações permite o uso de materiais poucos energéticos e de baixa palatabilidade, normalmente de preço baixos. A combinação destes produtos com a gordura resulta em um produto final, que energeticamente pode ser comparado com os melhores grãos.

Segundo Lara et al. (2005), algumas vantagens podem ser obtidas com o uso de óleos e gorduras na alimentação de aves, tais como a elevação da densidade energética, melhora na palatabilidade da ração, diminuição da pulverulência das rações, diminuição da taxa de passagem do alimento no trato gastrointestinal, aumento de consumo, redução no incremento calórico e melhora na conversão alimentar.

De acordo com Potença et al. (2010), a inclusão de óleo na dieta de animais foi primeiramente estudada com o objetivo de aumentar a densidade energética (Costa et al., 2008). Contudo, modificações nas características dietéticas, através da inclusão de lipídios, têm sido estudadas com o intuito de melhorar não apenas a qualidade nutricional das dietas, mas também o efeito que tais alterações promovem na qualidade dos produtos de origem animal (carcaça).

Segundo Alves (2012), o termo lipídeo é genérico e inclui um grande grupo de compostos que apesar de quimicamente diferentes, demonstram uma característica em comum, insolubilidade em água e facilmente solúveis em solventes orgânicos. Suas funções são tão diversas, quanto sua composição química tais como os triglicerídeos, fosfolipídeos e colesterol. No organismo suas funções são, além de fornecer energia, fazer parte das membranas celulares, componentes de sistemas enzimáticos, funções hormonais e atuar como isolante térmico (LEHNINGER, 2002).

A utilização de óleos vegetais, como fonte de ácidos graxos, apresenta algumas vantagens em relação à gordura animal, rica em ácidos graxos saturados. Os óleos ricos em ácidos graxos insaturados são absorvidos mais facilmente e, por isso, apresentam valores mais altos de energia metabolizável, promovendo melhor desempenho das aves (GAJOTTO et al., 2000).

Entretanto o seu uso acarreta algumas desvantagens a susceptibilidade ao desenvolvimento de rancidez, processo pelo qual o oxigênio reage com a dupla ligação, produzindo peróxidos e radicais livres, que são quimicamente muito reativos. A rancidez proporciona odor característico, o que afeta a palatabilidade do alimento tornando-se tóxico ao animal, sendo os óleos vegetais mais susceptíveis do que os subprodutos de origem animal (MACIEL, 2009).

2.3.2 Fontes de óleos e gorduras na dieta de aves

Os níveis de adição de óleos e gorduras são de 3% a 5% da dieta. Elevados níveis de gordura podem afetar a estrutura dos peletes da ração, deixando-os frágeis. Em rações fareladas, elevados níveis de gordura podem dificultar o seu manuseio, impedindo o fluxo normal nos comedouros semiautomáticos. O limite superior de inclusão das gorduras na dieta para não ruminantes é determinado pelo fabricante de ração (custo) e pelos problemas de manejo da mesma, e não pelo nível de aceitação dos animais. Os monogástricos regulam seu consumo de ração para suprir suas exigências em energias. Se a ração contém baixa energia, eles aumentam seu consumo, para compensar. Se a ração contém alta energia, eles reduzem o consumo. Portanto, quando usamos altos teores de gordura na dieta, a concentração de proteína e de outros nutrientes precisa ser aumentada (MACIEL, 2009).

Na avicultura atual, óleos e gorduras são incorporados às dietas com o objetivo principalmente, de fornecer grande quantidade de energia e ácidos graxos essenciais, melhorar a conversão alimentar e a aceitabilidade das rações, reduzir o incremento calórico, facilitar a absorção das vitaminas lipossolúveis, além de apresentar outras vantagens operacionais na fábrica de rações (RACANICCI et al., 2008). A inclusão de óleos e gorduras na alimentação das aves pode ser considerada um avanço da nutrição, recebendo muita atenção por parte de todos os segmentos da estrutura do setor avícola (LARA et al., 2005).

As altas temperaturas durante o verão diminuem o consumo de ração pelos animais. Para garantir a ingestão dos nutrientes necessários à boa nutrição dos animais, há necessidade de fazer uma ração com alto teor de energia e alta concentração dos demais nutrientes. Além disso, a gordura possui um baixo incremento calórico, o que também é uma vantagem sob condições de altas temperaturas (MACIEL, 2009).

Existem muitas variedades de óleos vegetais no mercado, embora as competições com a indústria de alimentos humanos os tornem antieconômicos para uso em rações. Dos óleos mais comuns, como o de milho, algodão, soja, oliva, girassol, canola, amendoim e arroz, o de soja tem mais baixo preço e tem participado das rações experimentais (MACIEL, 2009).

Várias são as fontes de óleos refinados vegetais acrescentados às dietas: girassol, oliva, coco e soja. Porém, outras fontes de energia, como o óleo degomado e bruto de soja, podem ser utilizadas na formulação de rações para frangos, na tentativa de conferir menor custo de produção e ao mesmo tempo, manter a qualidade do produto final (BRANDÃO, 2008).

O óleo degomado e o óleo bruto de soja são retirados dos grãos de *Glycine max*. L Merrill, entretanto, diferenciam-se na etapa de processamento do refino. O óleo degomado é obtido após a remoção de fosfatídeos, proteínas e substâncias coloidais do óleo bruto, sendo este livre de misturas de outros óleos, gorduras ou outras matérias estranhas, e apresenta aparência turva a 25°C, ponto de ebulição entre 30 e 60°C (MORETTO, 1998).

O óleo de soja é um ingrediente muito importante na alimentação de aves e suínos, pois estas espécies, nas últimas décadas, passaram por considerável melhoramento genético, o que resultou em animais de rápido crescimento e consequentemente muito exigentes em energia (BELLAYER, 2001).

Estudo realizado por Brandão (2008), com a utilização de óleo de soja bruto e degomado com três níveis de energia (alto, médio e baixo) para frangos de corte, o autor observou que independente do tipo de processamento que o óleo de soja foi submetido não resultou ($P>0,05$) em prejuízos no desempenho zootécnico das aves, ou mesmo no rendimento de carcaça e os menores valores de consumo obtidos estavam diretamente relacionados com as rações com alto nível energético.

As principais fontes de gorduras de origem animal são o sebo, a banha, gordura de aves e óleo de vísceras de aves. O uso do sebo nas rações é menor do que o dos óleos vegetais. Devido ao seu alto grau de saturação, é absorvido menos eficazmente e apresenta menor valor de energia digestível do que os óleos. O acréscimo de lipídeos insaturados melhora a digestibilidade das gorduras. A banha encontrada é de suíno e possui um ponto de fusão mais baixo do que o sebo (MACIEL, 2009).

A procura por carne magra tem levado a uma oferta cada vez maior de banha para a indústria de ração. Porém, em nosso país, ainda é relativamente pequeno o uso de banha em ração. A gordura de aves é, provavelmente, a melhor fonte de gorduras para ração. Devido à sua digestibilidade, qualidade e sabor, ela é muito usada na fabricação de ração de pequenos animais domésticos, como cães e gatos (MACIEL, 2009). O óleo de vísceras de aves é considerado uma importante fonte de energia, contudo apresenta alta concentração de ácidos graxos insaturados em sua composição (NRC, 1993), que são facilmente oxidados.

2.4 Desempenhos animal alimentados com diferentes fontes de lipídeos

Estudo conduzido por Lara et al. (2005), para avaliar o efeito de diferentes fontes de óleos na alimentação de frangos de corte de 1 a 45 dias de idade observaram que o óleo degomado de soja apresentou maior ($P<0,05$) consumo e ganho de peso em relação à ração

com óleo ácido de soja. Os autores concluíram que a utilização do óleo degomado de soja nas rações melhora o desempenho de frangos de corte em relação à utilização de óleo ácido de soja (Tabela 1).

Tabela 1 – Desempenho de frangos de corte, no período de 1 a 45 dias de idade, de acordo com as diferentes fontes de óleo.

Tratamento	GP (g)	CR (g)	CA (g)	Viab (%)
Óleo degomado de soja	2.833 a	4.919 a	1,74 a	95,0 a
Óleo de víscera de aves	2.752 ab	4.787 ab	1,74 a	97,8 a
Óleo ácido de soja	2.742 b	4.686 b	1,71 a	98,3 a
Óleo de soja/óleo de vísceras	2.774 ab	4.838 ab	1,75 a	95,0 a
Óleo de soja/óleo ácido de soja	2.760 ab	4.716 b	1,70 a	95,6 a
Coefficiente de variação %	2,34	2,96	1,98	3,61

GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar e Viab: viabilidade Adaptado de Lara et al. (2005).

Segundo Potência et al. (2010), a utilização de rações contendo diferentes fontes lipídicas (óleo de soja, óleo de canola, óleo de girassol, óleo de vísceras e sebo bovino) sobre o perfil lipídico e maciez da carne de coxa e sobrecoxa de frangos de corte indicou que o sebo bovino e o óleo de vísceras apresentaram maior ($P<0,05$) concentração de ácidos graxo saturados de cadeia curta (mirístico; palmítico; esteárico e oleico) na carne da coxa e sobrecoxa de frangos em relação aos alimentados com óleo de soja e algodão (Tabela 2).

Tabela 2 – Perfil de ácidos graxos da carne da coxa e sobre coxa de frangos na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com diferentes fontes de óleos.

Perfil lipídico	Óleo de soja	Óleo de algodão	Óleo de vísceras	Sebo bovino	CV %	F
C14:0 mirístico	0,36 b	0,48 b	0,61 b	0,98 a	22,25	16,00**
C16:0 palmítico	21,94 b	24,42 a	24,88 a	24,23 a	2,89	14,50**
C16:1 palmitoleico	4,25 b	3,65 b	5,56 a	5,53 a	12,32	10,50**
C18:0 esteárico	5,54 c	6,58 b	6,52 bc	7,80 a	7,31	14,70**
C18:1 oleico	36,68 c	33,63 d	41,25 b	45,21 a	2,91	79,50**
C18:2 (6) linoleico	29,39 a	30,51 a	20,35 b	15,53 c	3,69	267,00**
C18:3 (3) Linolênico	1,84 a	0,73 c	0,82 b	0,70 a	4,90	476,65**

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** ($P<0,01$). Adaptado de Potência et al. (2010).

Estes autores (POTENÇA et al., 2010) concluíram que as fontes de lipídio da ração influenciam o perfil de ácidos graxos da carne de coxa e sobrecoxa, além disso afirmaram que as aves que recebem óleo de soja e óleo de canola na ração apresentam melhor relação de ômega 6: ômega 3 e melhor relação de ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos

saturados em comparação a aves que recebem apenas óleo de soja na dieta. Sugeriram que o uso de óleo de soja na ração de frangos de corte, tanto na fase inicial quanto na de crescimento, pode melhorar o melhor perfil de ácidos graxos na carne da coxa.

Estudo realizado por Almeida et al. (2009), para avaliar efeito do consumo de óleo de linhaça e de vitamina E no desempenho e nas características de carcaças de frangos de corte demonstrou que a substituição do óleo de soja por óleo de linhaça e a adição de vitamina E na ração dos frangos não resultaram ($P>0,05$) em alteração do consumo de ração e ganho de peso em nenhuma das fases de criação avaliadas (Tabela 3). Os autores concluíram que a inclusão de óleo de linhaça, substituindo o óleo de soja em diferentes proporções, e de vitamina E, até o nível de 400 mg/kg de ração, não interfere no consumo de ração, desempenho animal e nas características de carcaça de frangos de corte.

Tabela 3 – consumo de ração (kg), ganho de peso (kg) e conversão alimentar de frangos de corte machos e fêmeas alimentados com diferentes proporções de ácidos graxos poli-insaturados n(6):n(3) em períodos de crescimento diferenciado.

Sexo	Consumo de ração kg			Ganho de peso kg			Conversão alimentar		
	1 a 21	22 a 49	1 a 49	1 a 21	22 a 49	1 a 49	1 a 21	22 a 49	1 a 49
Macho	1,03 a	5,06 a	6,09 a	0,73 a	2,87 a	3,51 a	1,41*	1,84 a	1,75 a
Fêmea	0,98 b	4,37 b	5,35 b	0,69 b	2,26 b	2,95 b	1,43	1,94	1,82 b
Prop omega6:omega3, óleo de linhaça									
1,75:1	1,00	4,47	5,76	0,71	2,54	3,25	1,41	1,88	1,78
4,25:1	1,00	4,72	5,72	0,72	2,55	3,27	1,43	1,88	1,78
6,75:1	1,02	4,67	5,69	0,72	2,46	3,18	1,41	1,92	1,80

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan ($P<0,05$). Adaptado de Almeida et al. (2009).

Estudo realizado por Ribeiro (2010), para avaliar fontes de óleo na dieta e sua importância no desempenho e na imunidade de frangos de corte demonstrou que o consumo alimentar médio das aves não diferiu significativamente ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos até os 21 dias ($P>0,05$). Na segunda avaliação, aos 35 dias, não foi verificada diferença entre os óleos, mas as aves vacinadas consumiram mais ração que as aves não vacinadas ($P<0,05$). Aos 42 dias as aves suplementadas com óleo de sardinha aumentaram ($P<0,05$) seu consumo consideravelmente em relação aos animais dos demais grupos (Tabela 4). Os autores concluíram que a inclusão de ácidos graxos da serie omega-3 na ração de frangos de corte altera o consumo de ração.

Tabela 4 – desempenho produtivo médio das aves de acordo com o óleo e a situação imunológica aos 21, 35 e 42 dias de idade.

Óleos	Consumo de ração (g)			Ganho de peso (g)			Conversão alimentar			Peso corporal (g)		
	1 a 21	1 a 35	1 a 42	1 a 21	1 a 35	1 a 42	1 a 21	1 a 35	1 a 42	1 a 21	1 a 35	1 a 42
Linhaça	913	3.617	4.984 b	665	2.459	2.865	1,37	1,47	1,74	708	2.502	2.908
Sardinha	954	3.847	5.321 a	687	2.561	2.934	1,39	1,50	1,81	725	2.600	2.972
Soja	903	3.687	4.998 b	650	2.474	2.812	1,39	1,49	1,78	688	2.512	2.850
Imunológico												
Vacinado	938	3.813 a	5.145	676	2.522	2.843	1,39	1,51 a	1,81	715	2.560	2.882
Não vacinad	909	3.621 b	5.057	658	2.474	2.897	1,38	1,46 b	1,74	699	2.515	2.938

Medias seguidas de letras diferentes entre si diferem pelo teste t (P<0,05), Não vacinados. Adaptado de Ribeiro (2010).

3 MATERIA I E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor avícola da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda (Figura 1). A universidade possui uma área de 150 ha, localizada na BR 174, km 209, na região do Alto Vale do Guaporé, distante aproximadamente 450 km da capital Cuiabá. A região tem a temperatura média de 25 °C e 1.500 mm de precipitação anual. O experimento foi realizado durante os meses de julho a setembro de 2013.

Figura 1 - Foto aérea do Campus Universitário de Pontes e Lacerda – UNEMAT.



Fonte: Site AKITAFACIL.NET

No experimento foi utilizado o delineamento em inteiramente casualizado. Foram utilizados 150 frangos de corte da linhagem COOB (Figura 2), machos e fêmeas, onde as aves foram distribuídas em três tratamentos, cada tratamento continha cinco boxes com 10 aves cada, totalizando cinco repetições por tratamento.

Figura 2 - Frangos de corte da linhagem COOB utilizados no presente estudo Fonte: elaborado pelo autor.



Fonte: Próprio autor

A composição química e bromatológica dos alimentos utilizados no presente trabalho estão demonstradas na Tabela 5, esses valores tabelados e os obtidos no LAANA da composição química e bromatológica dos alimentos foram utilizados para estimar a provável composição percentual e química das rações experimentais.

Tabela 5 - Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimento	Nutrientes expressos em % da MS						
	MS %	MO	PB	EE	FDN	MM	EM Mcal kg ⁻¹
Resíduo de Mandioca	90,22	93,98	3,41	0,59	11,75	6,20	2,97
Milho grão moído	88,63	95,65	8,62	3,42	11,93	4,35	3,38
Farelo de soja	90,75	94,50	50,62	1,45	14,93	5,50	2,29
Óleo de soja	99,60	99,50	0,00	99,50	0,00	0,50	8,79
Óleo residual de soja	99,00	99,50	0,00	99,50	0,00	0,50	7,91
Óleo de vísceras	99,40	99,30	0,00	99,30	0,00	0,70	8,60
Núcleo inicial	99,50	1,50	0,00	0,00	0,00	98,50	0,00

Fonte: elaboração do autor

As rações experimentais para a fase inicial dos frangos de corte (1 a 21 dias de idade) foram balanceadas e apresentam 21,0% de proteína bruta - PB (isoprotéica) e 3,0 Mcal de energia metabolizável - EM de acordo com o Rostagno (2005) – Tabela 6. Os Tratamentos foram definidos de acordo com as fontes de óleo utilizadas nas rações. Ração com óleo de soja (ROS), ração com óleo residual de soja (ROR) e ração com óleo de vísceras (ROV).

O óleo de soja foi obtido através do comércio local do município de Pontes e Lacerda MT, o óleo residual de soja foi obtido por um estabelecimento comercial e o óleo de vísceras foi obtido pelo GRUPO MARQUES & CAETANO LTDA do Município de Mirassol D'Oeste MT.

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, coberto com telhas de barro, pé direito de 3 metros de altura, muretas laterais de 0,40 metros de altura e tela de arame galvanizado para fazer o restante do fechamento das laterais até o telhado. A cama utilizada no aviário foi composta de palha de arroz com 5 cm de altura. Antes do alojamento o aviário passou por um vazio sanitário de 15 dias. Foram separadas em 15 boxes contendo 10 animais em cada box, medindo 1 metro de largura por 2 metros de comprimento e 1 metro de altura cada um, construídos com tela de arame galvanizado, malha de 0,71 mm.

A ração era fornecida uma vez ao dia às 07:00 horas da manhã em cocho tipo tubular, os boxes foram equipados com comedouros tubulares na proporção de um comedouro para cada

10 aves como demonstrado na Figura 3. A altura dos comedouros foi constantemente regulada para não afetar o consumo e evitar desperdício de ração. Todos os boxes possuíam um bebedouro automático tipo *nipple* (chupeta), com altura regulada diariamente.

Tabela 6 - Composição percentual e bromatológica das rações com diferentes fontes de óleos para a fase inicial (1 -21 dias de idade) de frangos de corte.

<i>Alimentos</i>	Rações experimentais com diferentes fontes de óleos		
	ROS	ROR	ROV
Composição percentual das rações experimentais			
Resíduo de Mandioca	25,0	15,5	24,2
Milho grão moído	30,0	41,0	30,8
Farelo de soja	35,0	33,5	35,0
Óleo de soja	5,0	0,0	0,0
Óleo residual de soja	0,0	5,0	0,0
Óleo de vísceras	0,0	0,0	5,0
Núcleo inicial	5,0	5,0	5,0
Total	100,0	100,0	100,0
Composição bromatológica (% na MS) das rações experimentais para fase inicial			
<i>Variáveis</i>			
Matéria seca (MS)	90,86	90,65	90,84
Materia orgânica (MO)	90,32	90,49	90,32
Proteína bruta (PB)	21,05	20,92	21,09
Extrato etéreo (EE)	6,66	6,95	6,67
Fibra em detergente neutro (FDN)	11,74	11,71	11,74
Matéria mineral (MM)	9,69	9,51	9,68
EM Mcal Kg ⁻¹ para aves	3,00	3,01	2,99

Fonte: Elaboração do autor.

Para manter o aquecimento do aviário foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 150 watts de potência, e havia em todos os boxes campânulas como demonstrado na Figura 4, as lâmpadas ficavam ligadas durante a noite e desligadas logo pela manhã, com o intuito de estimular os animais a consumirem a ração (programa de luz vinte e quatro horas).

Figura 3 – Visualização do comedouro tubular dentro do boxe do presente estudo.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4 – Visualização do sistema de aquecimento e bebedouros utilizados nos boxes para o desenvolvimento do presente estudo.



Fonte: elaborado pelo autor

O ensaio de desempenho produtivo das aves ocorreu no período de 1 a 21 dias de idade, as sobras e os frangos eram pesados duas vezes por semana, nas terças e aos sábados. Os frangos eram pesados em balança digital, foi realizado a pesagem de 3 frangos por boxe para estimar a média de peso corporal do lote.

As amostras das sobras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por boxe e o tipo de ração e armazenadas no LAANA para posterior análise da composição bromatológica.

O teor de matéria seca definitiva das amostras de alimentos e sobras foi realizado em estufa a 105 ° C, até as amostras atingirem peso constante. O teor de nitrogênio dos alimentos estudados, das sobras e fezes foi obtido pelo método semi-micro-Kjeldahl, usando 6,25 como

fator de conversão para PB, a matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) foi realizada pelo método por incineração em mufla a 600 °C segundo citações de Silva e Queiroz (2002). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos e sobras foi realizada de acordo com Van Soest et al. (1991).

A análise das variáveis estudadas foi interpretada por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1997). As diferenças observadas para as diferentes fontes de óleo sobre as variáveis estudadas foram determinadas por teste de Tukey considerando 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes fontes de óleo não alteraram ($P>0,05$) o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) expresso em g dia⁻¹; g MS kg^{0,75} -¹ e %PC (Tabela 7). Os valores médios de consumo de MS, MO, PB e FDN foram 42,37; 38,49; 7,80 e 4,45 g dia⁻¹, respectivamente.

Da mesma maneira, a avaliação de fontes de óleo (óleo de linhaça, óleo de sardinha e óleo de soja) na dieta e sua importância no desempenho e na imunidade de frangos de corte foi conduzido por Ribeiro (2010), o qual demonstrou que o consumo alimentar médio das aves não diferiu significativamente ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos até os 21 dias ($P>0,05$).

Entretanto, o consumo de extrato etéreo (EE) foi alterado ($P<0,05$) com a inclusão das diferentes fontes de óleo nas rações experimentais. A ROR apresentou valor de consumo de EE de 3,11 g dia⁻¹ superior ($P<0,05$) a ROV de 2,53 g dia⁻¹ de EE (Tabela 7), porém a ROS apresentou valor de EE de 2,88 g dia⁻¹, o qual foi semelhantes a ROR e ROV. Este fato provavelmente ocorreu devido a melhor palatabilidade dos óleos de origem vegetal em relação aos óleos de origem animal (óleo de vísceras de aves).

Tabela 7 - Consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) para dos frangos na fase total (1 a 21 dias) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleos.

Variáveis	Rações com diferentes fontes de óleo			Média	CV(%)
	ROS	ROR	ROV		
CMS g dia ⁻¹	43,64 ^a	44,58 ^a	38,89 ^a	Y= 42,37 ^{ns}	10,56
CMS g kg ^{0,75} - ¹	56,38 ^a	58,93 ^a	51,89 ^a	Y= 55,73 ^{ns}	11,44
CMS % PC	6,15 ^a	6,47 ^a	5,72 ^a	Y= 6,11 ^{ns}	12,33
CMO g dia ⁻¹	39,64 ^a	40,60 ^a	35,23 ^a	Y= 38,49 ^{ns}	10,55
CMO g kg ^{0,75} - ¹	51,21 ^a	53,65 ^a	47,00 ^a	Y= 50,62 ^{ns}	11,34
CMO % PC	5,58 ^a	5,89 ^a	5,18 ^a	Y= 5,55 ^{ns}	12,21
CPB g dia ⁻¹	7,89 ^a	8,60 ^a	6,90 ^a	Y= 7,80 ^{ns}	18,85
CPB g kg ^{0,75} - ¹	10,13 ^a	11,35 ^a	9,21 ^a	Y= 10,23 ^{ns}	18,35
CPB% PC	1,10 ^a	1,25 ^a	1,02 ^a	Y= 1,12 ^{ns}	18,59
CEE g dia ⁻¹	2,88 ^{ab}	3,11 ^a	2,53 ^b	P < 0,05	10,93
CEE g kg ^{0,75} - ¹	3,72 ^{ab}	4,12 ^a	3,38 ^b	P < 0,05	11,68
CEE% PC	0,41 ^a	0,45 ^a	0,37 ^a	Y= 0,41 ^{ns}	12,52
CFDN g dia ⁻¹	4,47 ^a	4,76 ^a	4,13 ^a	Y= 4,45 ^{ns}	17,84
CFDN g kg ^{0,75} - ¹	5,76 ^a	6,28 ^a	6,28 ^a	Y= 6,11 ^{ns}	14,92
CFDN % PC	0,63 ^a	0,69 ^a	0,61 ^a	Y= 0,64 ^{ns}	17,76

ROS: ração com óleo de soja; ROR: ração com óleo de soja residual e ROV: ração com óleo de vísceras. g kg^{0,75} -¹: gramas por quilograma de peso metabólico; %PCV: percentagem do peso corporal vivo; g dia⁻¹: grama por dia e %CV: coeficiente de variação. Fonte: Elaboração do autor.

Porém, estudo realizado por Lara et al. (2005), para avaliar o efeito de diferentes fontes de óleos (óleo de soja degomado, óleo ácido de soja, óleo de vísceras de aves e suas respectivas misturas) na alimentação de frangos de corte de 1 a 45 dias de idade demonstrou que o óleo degomado de soja apresentou maior ($P<0,05$) consumo e ganho de peso em relação a ração com óleo ácido de soja, entretanto o óleo de soja apresentou consumo de ração semelhante ($P>0,05$) a ração contendo óleo de vísceras.

As diferentes fontes de óleo (ROS; ROR e ROV) não influenciaram ($P>0,05$) o peso corporal final (PCf); peso corporal médio (PC médio), ganho médio total (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EF) de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade (Tabela 8).

Tabela 8 - Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso corporal médio (PC médio), ganho total do período (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de frangos na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleos.

Variáveis	Rações com diferentes fontes de óleo			Média	CV(%)
	ROS	ROR	ROV		
PCig	41,92 ^a	42,16 ^a	42,00a	Y= 42,03 ^{ns}	1,01
PCfg	758,80a	732,67a	728,27a	Y= 739,91 ^{ns}	8,44
PC médio g	400,36a	387,41a	385,13a	Y= 390,97 ^{ns}	7,98
GMT g	716,88a	690,51a	686,27a	Y= 697,89 ^{ns}	8,96
GMD g	34,14a	32,88a	32,68a	Y= 33,23 ^{ns}	8,96
CA kg ganho/kg MS	1,29 ^a	1,36 ^a	1,20a	Y= 1,28 ^{ns}	12,85
EF kg MS/GMD	0,79a	0,74a	0,86a	Y= 0,80 ^{ns}	13,33

ROS: ração com óleo de soja; ROR: ração com óleo de soja residual e ROV: ração com óleo de vísceras. Fonte: Elaboração do autor.

Os valores médios obtidos para o PCf; GMT e GMD foram de 739,91; 697,89 e 33,23 g animal⁻¹ dia⁻¹, respectivamente (Tabela 8). Para os valores de CA foi observado um valor médio entre as rações experimentais de 1,28 kg ganho kg⁻¹ MS e para a EF foi obtido um valor médio de 0,80 kg MS kg⁻¹ de ganho (GMD). Estes valores observados para o desempenho animal provavelmente ocorreram em função do nível de energia metabolizável kg⁻¹ MS da ração e o % de proteína bruta das rações terem apresentados valores isoenergéticos (3,00 Mcal EM kg⁻¹ MS) e isoprotéicos (21,0% PB) conforme demonstrados na Tabela 6.

Os dados de desempenho animal do presente estudo corroboram com os valores obtidos por Ribeiro (2010), o qual não observou ($P>0,05$) diferença no ganho de peso e conversão alimentar de frangos na fase de 1 a 21 dias de idade alimentados com diferentes fontes de óleo (óleo de linhaça, óleo de sardinha e óleo de soja). Os valores médios

observados por este autor para o ganho de peso e conversão alimentar foram de 667 g animal⁻¹ dia⁻¹ e 1,38 kg ganho kg⁻¹ MS, respectivamente, estes valores foram próximos aos observado no presente estudo (Tabela 8).

Entretanto, Lara et al. (2005), observaram que as rações contendo óleo de soja apresentaram maior ($P < 0,05$) ganho de peso em relação a ração contendo óleo ácido de soja, porém a ração contendo óleo de vísceras apresentou valor semelhante de ganho de peso em relação as rações contendo óleo de soja e óleo ácido de soja para frangos na fase de 1 a 45 dias de idade.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que as diferentes fontes de óleo (óleo de soja refinado, óleo de soja residual e óleo de vísceras) não alteram o consumo de matéria seca, matéria orgânica e fibra em detergente neutro das rações para frangos na fase de 1 a 21 dias de idade.

A inclusão de até 5% das diferentes fontes de óleo (óleo de soja refinado, óleo de soja residual e óleo de vísceras) na alimentação de frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade não altera o ganho médio diário, ganho médio total, a conversão alimentar e a eficiência alimentar, desta forma recomenda-se a utilização da fonte de óleo de menor custo disponível no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, L. F. T.; BARRETO, S. L. T. de. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa. Aprenda fácil, 2003. 268 p.
- ALMEIDA, J. de.; FILHO, J. R. F. **Mandioca uma boa alternativa para alimentação animal**. Bahia, 2005. Disponível em:> http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia3_v7n1.pdf>. Acesso em: 26 out. 2013.S,
- ALVES, F. M. S. **Calor metabólico de frangos de corte e poedeiras alimentados com diferentes fontes lipídicas**. Dissertação: zootecnia. Faculdade de ciências agrárias. Universidade Federal da Grande Dourado. 2012.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**. Ed. Nobel, 2º ed. São Paulo, 1983. 395p.
- BELLAVER, C. **Sistemas de produção de frangos de corte: nutrição e alimentação**. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoDeFrangod eCorte/Nutricao-geral.html#topo>>. Acesso em: 07/11/2013.
- BELUSSO, D. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso – NEMO**. Maringá, v. 2, n. 1 , p. 25-51, 2010.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástrico**. Lavras :Editora UFLA/FAEPE, 2004. 450p.
- BOSI, A. P. História das relações de trabalho na cadeia produtiva avícola no Brasil (1970-2010). **Revista de História Regional**. v. 16, n. 2. 2012.
- BRANDÃO, T. M. **Diferentes tipos de óleos de soja e níveis de energia em dietas de frango de corte: desempenho e característica de carcaça**. Dissertação: Nutrição e Produção Animal de Interesse Econômico. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, 2008.
- BUTOLO, J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. 1 ed. Botucatu/SP: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, 2002. 430p.
- COSTA, F.G.P.; SOUZA, C.J.S.; GOULART, C.C. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo óleos de soja e canola. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1412-1418, 2008.
- COTTA, T. **Alimentação de aves**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. p. 238.
- ENGLERT, S. I. **Avicultura: tudo sobre raças, manejo ou nutrição**. 7 ed. Guaíba: agropecuária, 1998. 238p.
- FERREIRA, A. F. **Valor nutricional do óleo de soja, do sebo bovino e de suas combinações em rações para frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade do Estado de Mato Grosso do sul, 2004.

FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte**. 2010. 90 P. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

FREITAS, L. A. R.; BERTOGLIO, O. A evolução da avicultura de corte brasileira após 1980*. **Economia e desenvolvimento**. n. 13. 36 p. Agosto de 2001.

FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001, 228p.

GAIOTTO, J. B.; MENTEN, J. F. M.; RACANICCI, A. M. C.; IAFIGLIOLA, M. C. Óleo de soja, óleo ácido de soja e sebo bovino como fontes de gordura em rações em frangos de corte. **Revista Brasileira Ciência e Avicultura**. v.2, n.3, 2000.

GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; COSTA. Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.634-643, 2005.

GOES, R. H. T. B.; CERILLO, S. L. N.; LIMA, H. L.; FERNANDES, A. R. M.; OLIVEIRA, E. R.; SOUZA, K. A.; PATUSSI, R. A.; BRABES, K. C. S.; GRESSLER, M. G. M. Torta de girassol em substituição ao farelo de soja nos suplementos de novilhas: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.2, p.396-409 abr./jun., 2012.

HENN, J. D.; ZANIN, A. O agronegócio do biodiesel: potencialidades e limitações da utilização da glicerina (co-produto) na alimentação de suínos e de aves. IN: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2009. 14 p.

HENRIQUE, H. M. Indicadores de bem-estar na produção de frangos de corte caipira. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 5, 2010, Recife. **Anais... Recife: Universidade Federal de Pernambuco**, 2010.

LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; AGUILAR, C. A. L; CANÇADO, S. V.; FIUZA, M. A.; RIBEIRO, B. R. C. Efeito de fontes lipídicas sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.57 n.6, 2005.

LEHNINGER, A. L. **Lehninger princípios da bioquímica**. 3ª Ed. São Paulo, 2002.

LEITE, P. R. S. C.; MENDES, F. R.; PEREIRA, M. L. R. P.; LACERDA, M. J. R. Limitações da utilização da soja integral e farelo de soja na nutrição de frangos de corte. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n.15, p. 1138. 2012.

MACIEL, R. **Uso de óleos e gorduras nas rações**, 2009. Disponível em: http://www.dzo.ufla.br/Roberto/uso_oleos_gorduras.pdf. Acesso em: 06/11/2013.

MALAVAZZI, G. **Avicultura Manual prático**. São Paulo-SP: Livraria Nobel. 1999. 155p.

MIELE, M.; GIOTTO, A. F. **Análise da situação atual e perspectivas da avicultura de**

Corte. Embrapa suínos e aves: Concórdia-SC, 2009. p. 8.

MORENG, R. E.; AVENS, J. S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo-SP: Editora ROCA. 1990. 377p.

MORETTO, E. FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. São Paulo: Livraria Varela, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of fish**. Washington, D.C.: National Washington Academy Press, 1993. 114p.

OLIVEIRA, M.D.S.; MOTA, D.A.; BARBOSA, J.C., STEIN, M.; BORGONOV, F. Composição Bromatológica e digestibilidade ruminal *in vitro* de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p. 629-638, 2007.

OLIVEIRA, P. B.; MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. MORAES, MACARI, M.; SCAPINELLO C. Influência de fatores antinutricionais da leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena cunningham*) e do Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) sobre o epitélio intestinal e o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, p. 1759-1769, 2000.

PORTAL AVES E SUÍNOS. Disponível em: <http://www.portalsuinoeaves.com.br/perspectiva-e-de-alta-na-industria-de-frango-em-2013/>. Acesso em: 20 de outubro de 2013.

POTENÇA, A.; MURAKAMI, A. E.; MATSUSHILA, M.; VISENTAINER, E. N. M.; FURLAN, A. C. Perfil lipídico e maciez da carne de coxa e sobrecoxa de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes fontes lipídicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1774-1783, 2010.

PUCCI, L. E. A.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F.; BERTECHINI, A. G. CARVALHO, E. M. Níveis de óleo e adição de complexo enzimático na ração de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p.909-917, 2003.

PUPA, J. M. R. Óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, nº1, p.69-73, julho-agosto de 2004.

RACANICCI, A. M. C.; MENTEN, J. F. M.; D'ARCE, M. A. B. R.; PINO, L. M. Efeito do uso de óleo de vísceras de aves oxidado na ração de frangos de corte sobre o desempenho, a composição da carcaça e a estabilidade oxidativa da carne da sobrecoxa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.3, p.443-449, 2008.

RIBEIRO, A. M. L.; HENN, J. D.; SILVA, G. L. Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(Supl 1): s61-s71, 2010.

SARTORI, J. R.; COSTA, C.; PEZZATO, A. C.; CARRIJO, A. S.; CRUZ, V. C.; PINHEIRO, D. F. silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de frangos de corte. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF. v. 37, n. 7, p. 1009-1015. Julho de 2002.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T. Desempenho de aves caipira de corte alimentadas com mandioca e palma forrageira enriquecidas com levedura. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.6, n.2, p.49-54, jun. 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). 2a ed., Viçosa, MG: UFV. 2002, 178p.

TAVARES, L. P.; RIBEIRO, K. C. S. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 79-88, junho de 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Viçosa: UFV. 150p. 1997. (Manual do usuário).

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber neutral 24 detergent fiber, and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.12, p.3583-3597, 1991.

VIEIRA, S. L.; RIVEIRO, A. M. L.; KESSLER, A. M.; FERNANDES, I. M. EBERT, A. R. EICHNER, G. Utilização da energia de dietas para frangos de corte formuladas com óleo ácido de soja. **Revista Brasileira de ciência Avícola**. v. 4, n. 2, MAI-AGO 2002.

ZARDO, A. O.; LIMA, G. J. M. M. Alimentos para suínos. **Boletim informativo EMBRAPA**. Concórdia, dez. 1999.